



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 109953

(13) U

(51) МПК

G01V 3/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 10548**

(22) Дата подання заявки: **29.10.2015**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **26.09.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **26.09.2016, Бюл.№ 18**

(72) Винахідник(и):

**Бабець Євген Костянтинович (UA),
Чепурний Володимир Іванович (UA),
Ляш Сергій Іванович (UA),
Козаріс Володимир Янкович (UA),
Рибалко Борис Іванович (UA)**

(73) Власник(и):

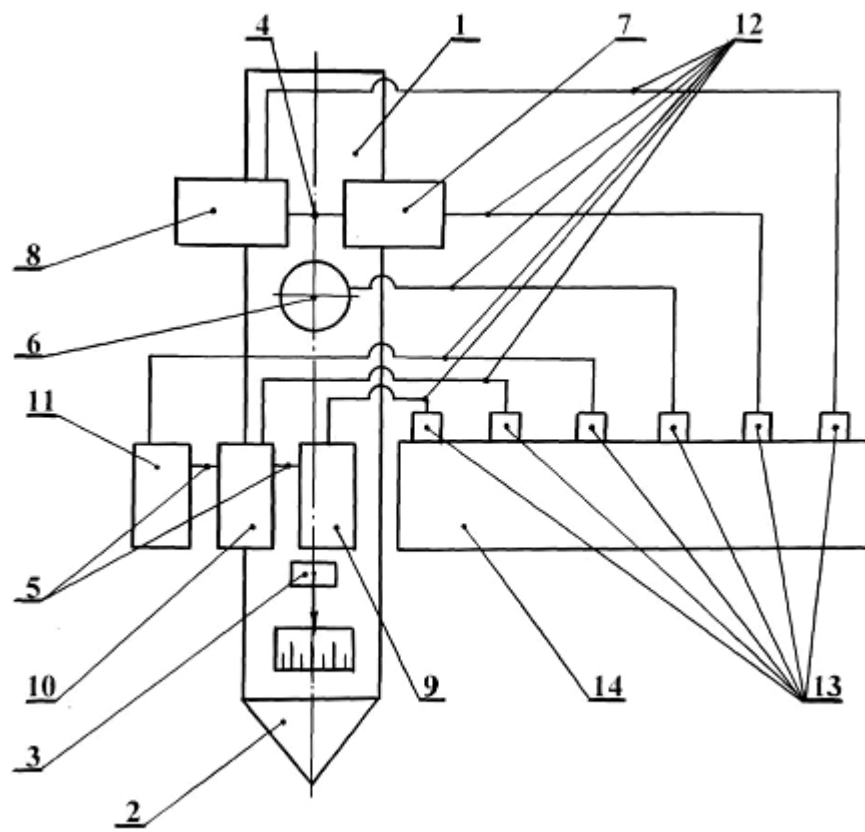
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД "КРИВОРІЗЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
вул. XXII Партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг,
Дніпропетровська обл., 50027 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИРОДНОГО ІМПУЛЬСНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ ПОРОДНОГО МАСИВУ ГІРНИЧОГО ВІДВОДУ ВІДКРИТОЇ РОЗРОБКИ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ У ЗОНАХ ВПЛИВУ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання параметрів природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт містить активну стержньову електромагнітну антену із заданою смугою частот реєстрованого параметра ПІЕМПЗ, мікропроцесорний реєстратор параметрів ПІЕМПЗ і з'єднувальний кабель. Додатково пристрій оснащений основою, наприклад, у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу-уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені: кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки з як мінімум трьома в кожному блоці активними стержньовими електромагнітними антенами, установленими з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях із різною для кожної антени кожного блока смугою частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого параметра ПІЕМПЗ. Кожна антена кожного із блоків через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ.

UA 109953 U



Корисна модель належить до апаратурних геофізичних методів визначення геодинамічного стану породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт.

Найбільш близькими технічними рішеннями, вибраними у якості прототипу, є пристрій для вимірювання параметрів природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт, до складу якого входить активна стержньова електромагнітна антена із заданою смугою реєстрації параметрів ПІЕМПЗ у вигляді частоти ПІЕМПЗ, що приймається рівною 150-200 кГц. Антена кабелем з'єднана із мікропроцесорним реєстратором параметрів ПІЕМПЗ. Вимірювання параметрів проводять роздільно та послідовно при трьох положеннях антени - поздовжньому, поперечному та вертикальному із шагом 1-5 м. По результатах вимірів визначають геодинамічний стан породного масиву підпрацьованому підземними гірничими роботами по маршруту проведених вимірів (Патент України № 8085, МПК (2006) G01V 3/08, 1995).

Недоліками відомого пристрою є мала ефективність вимірювання параметрів ПІЕМПЗ, низька продуктивність і великі затрати ручної праці при виконанні комплексу вимірювань. Недоліки викликані тим, що пристрій виконаний так, що вимірювання параметрів ПІЕМПЗ проводять роздільно та послідовно при тільки трьох положеннях антени і тільки у діапазоні 150-200 кГц, а для забезпечення достатньої можливої точності та достовірності реєстрації параметрів ПІЕМПЗ несучих повну інформацію щодо геодинамічного стану породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт необхідно постійно змінювати смугу частот реєстрованого сигналу з відповідною заміною антени та перенастройкою мікропроцесорного реєстратора.

Причинами, що перешкоджають одержанню технічного результату прототипом корисної моделі, що заявляється, є:

виконання пристрою в вигляді активної стержневої електромагнітної антени з діапазоном реєстрованих частот 150-200 кГц, зв'язаної із мікропроцесорним реєстратором за допомогою кабелю дозволяє вимірювати одноразово параметри ПІЕМПЗ тільки при одному положенні антени і в одній смузі частот, що приводить до низької ефективності визначення геодинамічного стану породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт.

При такому виконанні пристрою вимірювання параметрів ПІЕМПЗ проводять роздільно та послідовно при тільки трьох положеннях антени та тільки у діапазоні частот 150-200 кГц, а це приводить до низької продуктивності й високого рівня затрат ручної праці.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції пристрою, у якому шляхом забезпечення можливості одночасного вимірювання параметрів ПІЕМПЗ як по смузі частот реєстрованого параметра, так і по просторовому положенню його за рахунок мобільності та універсальності конструкції, досягають підвищення ефективності вимірювань параметрів ПІЕМПЗ породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт, з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вимірювання параметрів природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) який містить активну стержньову електромагнітну антену із заданою смугою частот реєстрованого параметра ПІЕМПЗ, мікропроцесорний реєстратор параметрів магнітної складової ПІЕМПЗ і з'єднувальний кабель.

Згідно корисної моделі, він оснащений основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони, якого співвісно розміщений упор, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу-вверх від упору послідовно і з'ємно розміщені: кутимір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки з як мінімум трьома в кожному блоці активними стержньовими електромагнітними антенами установленими з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях, із різною для кожної антени кожного блоку смугою частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєструємого параметру ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена кожного із блоків через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ.

Суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

- активна стержньова електромагнітна антена із заданою смугою частот реєструємого параметра ПІЕМПЗ;
- мікропроцесорний реєстратор параметрів ПІЕМПЗ;
- з'єднувальний кабель;

- оснащення пристрою основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу-уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені: кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки з як мінімум трьома в кожному блоці активними

5 стержньовими електромагнітними антенами установленними з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях;
- кожна антена кожного блока має різну смугу частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєструемого параметру ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена кожного блоку через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ.

10 Новими суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

- оснащення пристрою основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу-уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені: кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки з як мінімум трьома в кожному блоці активними

15 стержньовими електромагнітними антенами установленними з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях;
- кожна антена кожного блока має різну смугу частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого параметру ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена кожного блоку через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ.

20 Таким чином завдяки сукупності відомих і нових суттєвих ознак стало можливим здійснення причинно-наслідкового зв'язку між ними та одержаним технічним результатом.

Завдяки тому, що пристрій оснащений основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу-уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені: кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки з як мінімум трьома в кожному блоці активними стержньовими електромагнітними антенами установленними з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях.

30 У зв'язку з указаними конструктивними особливостями пристрою стає можливим одночасне вимірювання параметрів ПІЕМПЗ як по смузі частот реєстрованого параметра, так і по просторовому положенню його, що буде сприяти підвищенню ефективності вимірювань параметрів ПІЕМПЗ породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях.

35 Завдяки тому, що кожна антена кожного блоку має різну смугу частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого параметру ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена блоків через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ, стає можливим за один прийом вимірювання зареєструвати параметри ПІЕМПЗ відповідно із ближньої, середньої та подальшої зонами від точки вимірювання, а це підвищить ефективність вимірювань параметрів ПІЕМПЗ породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях.

40 Зменшення діапазону частоти менше 0,1 кГц недоцільно, так як воно не сприяє підвищенню роздільної здібності вимірювань, приведе до подорожчання методу внаслідок ускладнення апаратури.

45 Збільшення діапазону частоти більше 50 кГц нераціонально, так як реєстрований сигнал є наслідком геодинамічних процесів у породному масиві та як показали промислові експерименти він у діапазоні частот більше 50 кГц недоцільно інформативний, а тільки приводить до збільшення інформаційних перешкод.

50 Суттєвість корисної моделі, що заявляється пояснюється кресленням, де схематично зображений загальний вигляд пристрою.

Пристрій оснащений основою 1, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор 2, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях. По довжині основи 1 знизу від упору 2 послідовно і з'ємно розміщені: кутомір 3 у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки 4, 5 з як мінімум трьома активними стержньовими електромагнітними антенами 6, 7, 8, 9, 10, 11. Ці антени установлені з фіксацією відносно основи 1, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях. Кожна з антен 6, 7, 8, 9, 10, 11 блоків 4 і 5 через з'єднувальний кабель 12 зв'язана з відповідним каналом 13 мікропроцесорного реєстратора 14 параметрів ПІЕМПЗ.

Пристрій працює наступним чином.

Перед виконанням вимірювань антену, наприклад 6, блоку 4 орієнтують по напрямку руху заданого маршруту щодо геотехнічного об'єкту (гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт). Інші антени 7, 8, 9, 10, 11 блоків 4 і 5 орієнтують у взаємно перпендикулярних відносно антени 6 положеннях.

За допомогою кутоміра 3 перевіряють вертикальне положення пристрою з основою 1. На пульті мікропроцесорного реєстратора 14 установлюють програму вимірювання. Виконують комплекс вимірювань відповідно заданого маршруту вимірювань з фіксацією одержаних результатів на флеш-карті мікропроцесорного реєстратора 14.

Обробка результатів вимірювання виконується за допомогою комп'ютерних програм типу "Геоімпульс", що дозволяє визначити геодинамічний стан породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт по маршруту проведених вимірювань.

При визначенні геодинамічного стану породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт використовують точки прив'язки до існуючої маркшейдерської сітки.

Конструктивні параметри пристрою, що заявляється одержані Державним вищим навчальним закладом "Криворізький національний університет" внаслідок лабораторних, стендових і промислових досліджень по геофізичному апаратурному зондуванню стану породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів методом вимірювання параметрів ПІЕМПЗ.

Приклад

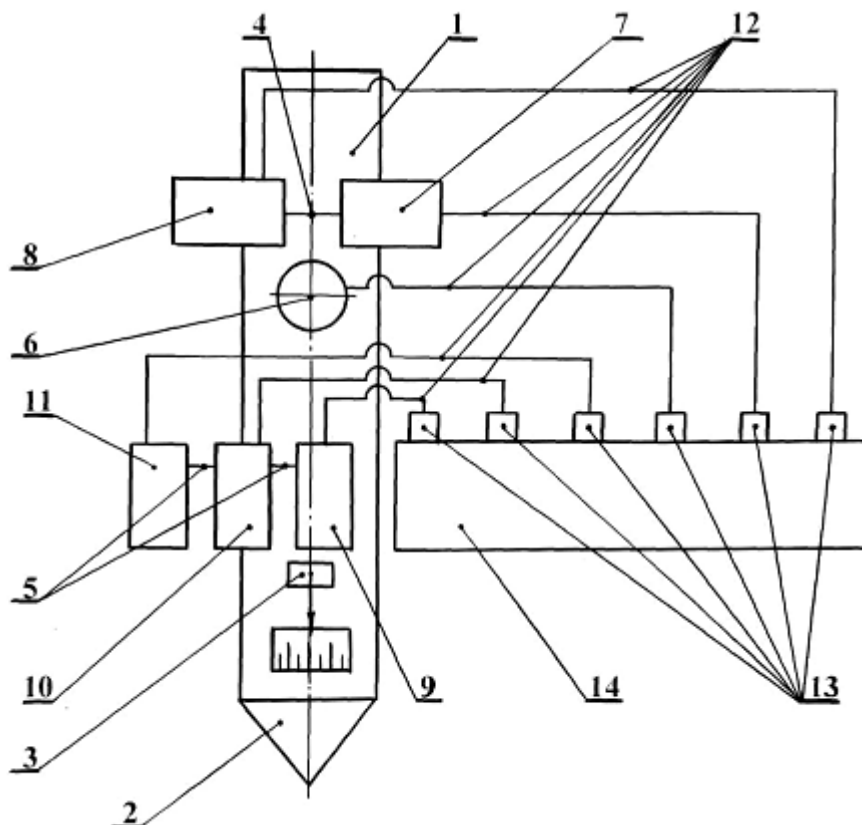
Промислові випробування корисної моделі, що заявляється, були проведені при геофізичних дослідженнях стану породного масиву гірничого відводу кар'єру "Північний" у зонах впливу підземних гірничих робіт шахти "Північна". П'ятсот метрів гірничого відводу припадає на породний масив у зонах впливу підземних гірничих робіт. Гірничий відвід знаходиться в постійній експлуатації. Геофізичних досліджень стану породного масиву гірничого відводу кар'єру "Північний" у зонах впливу підземних гірничих робіт шахти "Північна" не проводилось. У трьох взаємно перпендикулярних напрямках від вертикальної осі кожної точки спостережень виконували вимірювання параметрів ПІЕМПЗ. Шаг вимірювання складав 25 м. Для вимірювання використовували пристрій, що заявляється. За допомогою кутоміра забезпечували вертикальність положення пристрою. Вимірювання проводили одночасно із застосуванням двох блоків з трьома активними стержньовими електромагнітними антенами у кожному блоці, установленими з фіксацією відносно основи і з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях, і з різною для кожної антени смугою частот відповідно для однієї антени 0,1-2 кГц, для другої - 2-7 кГц і третьої - 7-50 кГц реєстрованого параметра ПІЕМПЗ. Кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ. На основі виконаних вимірювань була побудована сім'я графіків змін кількості імпульсів у секунду параметра інтенсивності ПІЕМПЗ. Аналіз графіків показав, що відповідно до геомеханічних умов для породного масиву гірничого відводу кар'єру "Північний" у зонах впливу підземних гірничих робіт шахти "Північна" переважає незначна тріщинуватість відповідно діапазону частот 10-15 кГц, а також велика обводненість породного масиву відповідно діапазону частот 2-7 кГц. На відстані 250 м від кар'єру "Північний" зареєстровані місця вище середньої тріщинуватості масиву в діапазоні частот 25-40 кГц. Результати конкретних вимірювань параметрів інтенсивності ПІЕМПЗ дозволили зробити висновок щодо відповідної стійкості та можливості порушень породного масиву гірничого відводу кар'єру "Північний" що розробляє залізисті кварцити у зонах впливу підземних гірничих робіт шахти "Північна" на ділянці гірничого відводу, що досліджувалась.

Застосування корисної моделі, що заявляється, дасть можливість підвищити ефективність вимірювань параметрів ПІЕМПЗ породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах впливу підземних гірничих робіт, з підвищенням продуктивності та зниження затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях. Технічний результат досягають за рахунок мобільності та універсальності конструкції шляхом забезпечення можливості одночасного вимірювання параметрів ПІЕМПЗ як по смузі частот реєстрованого сигналу, так і по просторовому положенню його.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для вимірювання параметрів природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) породного масиву гірничого відводу відкритої розробки залізистих кварцитів у зонах

- впливу підземних гірничих робіт, що містить активну стержньову електромагнітну антену із заданою смугою частот реєстрованого параметра ПІЕМПЗ, мікропроцесорний реєстратор параметрів ПІЕМПЗ і з'єднувальний кабель, який **відрізняється** тим, що він оснащений основою, наприклад, у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу-уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені: кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум два блоки з як мінімум трьома в кожному блоці активними стержньовими електромагнітними антенами, установленними з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях із різною для кожної антени кожного блока смугою частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого параметра ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена кожного із блоків через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів ПІЕМПЗ.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601